

$$F(y_1, y_2, \dots, y_n) \Rightarrow \max, \\ \left\{ \begin{array}{l} y_1 = f_1(x_1^1, x_2^1, \dots, x_{m_1}^1), \\ y_2 = f_2(x_1^2, x_2^2, \dots, x_{m_2}^2), \\ \dots \\ y_n = f_n(x_1^n, x_2^n, \dots, x_{m_n}^n), \end{array} \right.$$

де F – цільова функція,

y_1, y_2, \dots, y_n – внутрішні фактори впливу на систему,

x_j^i ($i = \overline{1, n}$, $j = \overline{1, \max(m_1, m_2, \dots, m_n)}$) – показники, аналіз яких дозволить визначити вплив факторів y_1, y_2, \dots, y_n на систему аналітично.

Для визначення функціональних залежностей та параметрів рівнянь системи доцільним є застосування методів кореляційно-регресійного аналізу.

Література:

1. Цепенюк Н.М. Застосування системного підходу при моделюванні промисловості будівельних матеріалів / Н.М. Цепенюк // Вісник Національного університету водного господарства та природокористування: [зб. наук. праць]. – Рівне: НУВГП, 2009. – Вип. 3 (47). – С. 199-205. – (Серія „Економіка”).

УДК 371:004

Р.М. Рогатинський, Н.М. Гарматій

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

**МОДЕЛЮВАННЯ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ
НА БАЗІ НЕЧІТКОЇ ЛОГІКИ**

R. Rogatunski, N. Garmatiy

**MODELING OF SOCIO-ECONOMIC PROCESSES BASED ON
FAZZY LOGIC**

Під час розв’язування задач ринкової економіки з метою визначення ефективних управлінських рішень щодо об’єкта управління респонденти керуються власною системою переважань. Тобто якщо навіть по результатах кількісних та статистичних досліджень про об’єкт чи систему респонденти приймають рішення, до деякої міри це рішення буде суб’єктивним, оскільки управлінці мають певну систему переважань, на основі якої відбувається вибір рішення задачі, навіть якщо керування системою власних переважань

не завжди чітко усвідомлюється. Іноді система переважань тільки формується у процесі дослідження конкретної задачі.

Загалом система переважань та інформація про неї під час дослідження задачі уточнюється або змінюється з надходженням додаткових зведень про властивості задачі. Тому важливо мати засоби, аби належно формалізувати переважання респондента або експерта або принаймні апроксимувати їх.

Нехай маємо n об'єктів економічної чи соціально-економічної системи A_1, \dots, A_n і нехай $\omega = (\omega_1, \dots, \omega_n)$ - вектор відносних ваг цінностей цих об'єктів, при

$$\sum_{i=1}^n \omega_i = 1 \quad (1)$$

Побудова ваг переважань суб'єкта економічної або соціально - економічної системи на базі нечітких множин може здійснюватись зокрема методом Сааті та Мамдані, програмну реалізацію яких можливо здійснювати в програмному середовищі Matlab, модулі Fuzzy logic.

У сучасних тенденціях розвитку економіко-соціальних процесів загалом та на ринку праці в тому числі колишні чіткі мотивації при виборі місця роботи, коли людина була в переважній більшості штатним працівником, та була соціально захищена з чітко визначеним заробітком, місцем роботи з додержанням охорони праці та безпеки та гарантованим пенсійним забезпеченням суттєво змінилися. Тому коли людина вибирає місце роботи, то керується системою своїх переважань, яку можливо продемонструвати використовуючи нечітку логіку.

Нехай людині необхідно зупинити свій вибір на одному із запропонованих місць роботи А,Б,С. Ми пропонуємо оцінювати переваги робочого місця для респондентів за такими ознаками:

- γ_1 - матеріальні вигоди(м.в.)
- γ_2 - колектив(к)
- γ_3 - чи відповідає робота спеціальності (р.с)
- γ_4 - можливість росту(м.р.)
- γ_5 - місцеположення(м.п.)
- γ_6 - соціальний пакет підприємства(с.п.п.)

Загальна функція переваг у виборі робочого місця набуде вигляду:

$$R = f(\gamma_1(1, \dots), \gamma_1(2, \dots), \gamma_1(3, \dots), \gamma_1(4, \dots), \gamma_1(5, \dots), \gamma_1(6, \dots))$$

(2)

де R- вихідна змінна(інтегральний показник) оцінювання переваги вибору робочого місця респондентом, $\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3$ - класи вхідних змінних, при чому кожна вхідна змінна може мати множину термів для оцінювання, $\gamma_1 = \varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_n$.

Потужності всіх множин, тобто кількості термів, які використовують для оцінювання лінгвістичних змінних, можуть бути різними.

Користуючись поняттям універсальної множини і функції належності, кожен із термів можна представити у вигляді нечіткої множини:

$$R_i = \int_W \mu^{R_i}(\omega) / \omega_n, i = 1, r, \omega \in W; \quad (3)$$

$$\gamma_n = \int_{U_{\gamma_n}} \mu^{\gamma_n} \rho_{\gamma_n} / \rho_{\gamma_n}, i = 1, a, \rho_{\gamma_n} \in U_{\gamma_n}. \quad (4)$$

Універсальна множина U_{γ_n} для наших вхідних термів має п'ять рівнів, діапазон від 0 до 100%, тоді:

низький (Н 0-25%);

нижче середнього (НС 26-45%);

середній (С 46-60%);

вище середнього (ВС 61-80%);

та високий (В 81-100%);

Крім того для ознак запропонованої нами моделі встановлюємо коефіцієнти важливості (1-5), тоді за методикою Сааті попарного порівняння ознак одна з одною за важливістю буде мати такий матричний вигляд:

м. в ; к; р. с ; м. р; м. п; с. п. п

1	1	1	4	1	1/2
1	1	2	4	1	1/2
1	1/2	1	5	3	1/2
1/4	1/4	1/5	1	1/3	1/3
1	1	1/3	3	1	1
2	2	1	3	3	1

Після цього попарно порівнюємо за важливістю місць роботи А, В, С, згідно з кожною ознакою окремо за таким же матричним методом. Місце роботи, яке буде мати більшу вагу, вважатиметься кращим, тобто розподіл ваг місць роботи для заданої ознаки буде розглядатись як функція мети, що відповідає цій ознаці.

Використання методу Мамдані, застосовується для визначення кінцевого інтегрального показника, при вказаних вхідних та вихідних параметрах та діапазонах визначенням центру ваг кожної ознаки, для спрощення математичних розрахунків доцільно застосовувати програмне середовище Matlab, модуль Fuzzy logic. При введенні вхідних параметрів, та побудові функцій належності для кожної вхідної та вихідної змінної, для оптимального вибору місця роботи респондента всі розрахункові дані будуть у зручному інтерфейсному режимі виведені у програмному вікні.

Запропонована методика може бути використана у сучасних центрах зайнятості та кадрових агенціях.

Література

1. Сявавко М.С. Інтелектуалізована інформаційна система «Нечіткий експерт»./М.В.Сявавко – Львів : Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. – 320 с.

УДК 371

Ямен Хазим, М.Н. Старова

Национальный технический университет

«Харьковский политехнический институт»

РАСЩЕПЛЕНИЕ НЕОДНОРОДНОГО НЕЧЕТКО ЗАДАННОГО ПОТОКА НА СОСТАВЛЯЮЩИЕ

Jamen Hazim, M.N. Starova

SPLITTING INHOMOGENEOUS FUZZY GIVEN FLOW TO COMPONENTS

Многочисленные задачи управления в различных системах обработки информации приводят к типичной задаче оценки эффективности функционирования этих систем в условиях неоднородного входящего потока данных. Такие потоки реально представляют собой суперпозицию нескольких потоков с различными значениями основных характеристик (интенсивность потока, закон распределения интервала между поступлениями данных, длина сообщений и т.п.). Эти различия могут быть настолько существенными, что попытки решения задач управления в таких системах с использованием усредненных значений характеристик могут привести к грубым ошибкам. В этой ситуации естественным является подход, связанный с расщеплением исходного неоднородного потока на совокупность однородных потоков с последующей раздельной их обработкой. Известные технологии решения этой задачи исходят из предположения, что область числовых значений параметров потоков априорно может быть разделена на ряд подобластей. При этом для каждого конкретного элемента входящего потока должна быть решена задача обоснованного отнесения этого элемента к какой-то из подобластей. Методы решения таких задач хорошо отработаны. Проблема усложняется, если по объективным причинам невозможно установить теоретико-вероятностные описания распределений значений неопределенных характеристик элементов потока. В условиях малой выборки в этом случае возможно получение требуемых описаний в терминах нечеткой математики [1]. При этом задача